




Institut de Recherches sur le Caoutchouc
Membre de l'International Rubber Research and Development Board

Centre de Recherches
CIRAD de Montpellier

M. P. Guenier et D. Nicolas.

Reçu le 17/22/91


GABON

du 15 octobre AU 1^{er} novembre 1991

**Rapports de Mission
M. P. CARRON et C. CHAINE**

Interlocuteurs

CATH-IRCA

M. P. de VERNOU, Directeur

M. X. CANTON-LAMOUSSE, Responsable cellule d'acclimatation

M. A. BIKORO, Observateur cellule d'acclimatation

M. J.B. NZOGO NDON, Manoeuvre cellule d'acclimatation

Mlle H. ZOULA

HEVEGAB

M. de ROQUEMAUREL, Directeur Général

M. NGUEMA NZE, Directeur de Plantation

M. O. CHASSANG, Directeur du Service Agricole

M. de GREEF

M. D. CAMPAIGNOLLE

SOMMAIRE

<p>Première partie : Cellule d'Acclimatation des Microboutures M. P. CARRON et C. CHAINE</p>
--

A. Bilan

p. 5

- 1. Conditions d'expéditions
- 2. Phase d'enracinement
- 3. Phase de reprise de croissance
- 4. Phase d'endurcissement
- 5. Phase pépinière puis élevage

B. Projet de fiche technique pour l'acclimatation de vitroplants à Mitzi - GABON

- 1. Sortie de tube et repiquage p. 13
- 2. Phase d'enracinement
- 3. Phase de reprise de croissance
- 4. Phase de pépinière

C. Perspectives

p. 16

- 1. Prévisions d'accueil programme SMH
- 2. Thèmes d'expérimentation
 - *2.1. Adaptation conditionnement acclimatation aux clones
 - *2.2. Complément recherche sur procédé d'acclimatation
 - *2.3. Essais en Champ
- 3. Moyens nécessaires
 - *3.1. Moyens humains
 - *3.2. Equipement CAM
 - *3.3. Consommables
 - *3.4. Essais en champs

Deuxième partie : Sensibilisation à l'Hévéaculture Industrielle
C. CHAINE

1.	SITUATION GEOGRAPHIQUE	p. 21
2.	PREPARATION DES PARCELLES AVANT PLANTATION	p. 21
	2.1. Prospection topographique	
	2.2. Déforestage	
	2.3. Brûlage des andains	
	2.4. Préparation du terrain	
3.	PLANTAGE	p. 23
	3.1. Mode de trouaison	
	3.2. Organisation du plantage	
	3.2.1. Stumps en pépinière pleine terre	
	3.2.2. Stumps en sacs 5 l.	
	3.3. Fumure minérale	
4.	EXECUTION DES TRAVAUX D'ENTRETIEN	p. 24
	4.1. Descriptif d'opérations d'entretien	
	4.2. Traitements herbicides	
5.	AMENAGEMENT DU PERIMETRE PEPINIERE	p. 24
	5.1. Préparation du sol	
	5.2. Semis	
	5.3. Greffage en pépinière	
	5.3.1. Création d'un fichier informatique greffage	
6.	DEFENSE DES CULTURES	p. 26
	6.1. Introduction	
	6.2. Maladies des racines	
	6.2.1. Fomes	
	6.2.2. Armillaire	
	6.3. Maladie foliaire	
	6.3.1. Colletotrichum	
7.	CARACTERISTIQUES ET PARAMETRES DU SYSTEME D'EXPLOITATION 1991 - MITZIC	p. 28
	7.1. Normes d'ouverture	
	7.2. Hauteur de mise en saignée	
	7.3. Fréquence de saignée	
	7.4. Stimulation	
	7.4.1. Préparation de la pâte stimulante	
	7.4.2. Fréquence de la stimulation	

- 7.5. Tâche de saignée
 - 7.5.1. Déroulement de la saignée
 - 7.5.2. Contrôle de la saignée
- 7.6. Usinage

**Troisième partie : VISITE DE LA STATION CIAM A N'TOUM
ET DE SON LABORATOIRE DE CULTURE *IN VITRO***

- 1. Visite du laboratoire de culture *in vitro* p. 31
- 2. Visite de la pépinière p. 32

ANNEXE 1 : Calendrier des travaux d'entretien

ANNEXE 2 : Fiches techniques de lutte contre le Fomes

ANNEXE 3 : Données sur la production totale de la Plantation et par saigneur, pour chaque mois de l'année.

ANNEXE 4 : Besoins en fruits immatures d'Hevea pour le Laboratoire de Montpellier

OBJECTIFS DE LA MISSION

Cette mission conjointe (M.P. CARRON et C. CHAINE) a été réalisée dans le double but :

- de faire un bilan approfondi de la mise en place de la cellule d'acclimatation de Mitzic et de l'expérimentation réalisée. De ce bilan doivent se dégager des propositions d'orientations pour la poursuite d'activité de cette cellule.
- d'initier C. CHAINE aux différentes facettes de l'hévéaculture et notamment à toutes les techniques culturales. Ces connaissances lui sont en effet indispensables pour la bonne poursuite de son travail sur la gestion des plants d'hévéas en serre et l'amélioration des conditions d'acclimatation et seront très utiles pour orienter les expérimentations en fonction des contraintes réelles des plantations d'hévéas.

Première partie : Cellule d'Acclimatation des Microboutures

M.P. CARRON et C. CHAINE

A. BILAN

1. CONDITIONS D'EXPEDITION 1991

Tableau 1 : Récapitulation des envois de matériel végétal et des taux de réussite à l'acclimatation correspondants. Tous les envois ont été faits par Chronopost International, au départ du Centre CIRAD de Montpellier. Les vitroplants induits en enracinement, mais non enracinés étant généralement conditionnés en tube avec milieu blanc gélifié. Les vitroplants ont été produits à partir de 20 génotypes seedlings non sélectionnés.

Lot	Départ Montpe.	Arrivée Mitzié	Durée	Quantité	Essai MZ TM	% réussite global
2	01/03	06/03	5j	303	01	32
3	15/03	20/03	5j	253	2 et 1 bis	69
4	29/03	03/04	5j	412	8	77
5	12/04	17/04	5j	870	5 - 9	66
6	19/04	24/04	5j	698	4 - 6 - 7	85
7	26/04	02/05	6j	517	10	84
8*	03/05	8-10/05	5j	1 793	OM1 + 11 et 20	73
9	17/05	22/05	5j	647	12 et 21	73
10	31/05	05/06	5j	625	15 - 19	80
11	07/06	12/06	5j	858	13 - 14	76
12	21/06	26/06	5j	669	17 - 18	70
13	12/07	17/07	5j	865	03 - 16	70
14	30/08	04/09		1 675	OM1	-
Total				10 185		73% (6196/8510)

Ce tableau fait apparaître une grande régularité dans l'acheminement du matériel végétal, malgré l'éloignement de la Cellule d'acclimatation par rapport à l'aéroport International de Libreville. Cette régularité est à mettre au crédit du système Chronopost mais aussi à celui de l'équipe CATH/IRCA de Libreville qui a assuré la récupération et le transit des colis.

2 seuls cas de retard sur 13 envois :

- lot 7 : 1 jour lié au 1er mai !
- lot 8* : Absence avion Hevegab - problème de transmission avec Air Gabon - attente 2 jours à la consigne d'Oyem
 - lot arrivé normalement -> 80% survie
 - lot retardé -> 65% survie

Des essais ont également été réalisés sur le conditionnement des vitroplants (tube polycarbonate ; petite barquette alimentaire ; grande barquette alimentaire ; poche Sigma en plastique perméable aux gaz mais pas à l'eau) au cours du transport (lots 10 et 12) et avec 5 géotypes différents (57 - 71 - 73 - 77 - 64) :

On enregistre :

- | | |
|----------------|------------------------|
| - Tube | 252/321 = 78,5% survie |
| - Petite barq. | 169/230 = 73,5% survie |
| - Grande barq. | 75/120 = 62,5% survie |
| - Poche Sigma | 97/120 = 81,0% survie |

Seule la grande barquette se distingue en négatif (- 15%). Les 3 autres systèmes sont ± équivalents.

2. PHASE D'ENRACINEMENT (J0 - J28)

Des expériences ont été réalisées sur les thèmes suivants : - substrat - éclairage - brumisation - fertilisation - protection sanitaire - chauffage de fond

2.1. Protection climatique

On retient une brumisation intermittente 6 x 5 min/h sur tunnels P30 fermés. Prévoir ouverture des tunnels en cas de forte insolation - Ombrage total, équivalent à PLS 60% + P30.

- Mise en évidence d'une relation entre le degré d'hygromorphie du substrat et la croissance du pivot.

Perspectives :

- *Envisager d'augmenter la fréquence et surtout réduire la durée du cycle de brumisation (6 x 1 min, 6 x 2 min, 12 x 1 min...) ; mieux, il faudrait envisager d'utiliser une sonde hygrométrique (voire une sonde thermique moins onéreuse) pour réguler la*

brumisation en fonction du microclimat des tunnels.

- Réduire la phase de confinement total à la première partie de cette phase et évoluer vers une ouverture permanente des tunnels puis ouverture permanente de l'abri (préparation thermique et hygrométrique à la phase de reprise de croissance).

2.2. Nutrition minérale

Le traitement essayé, par trempage des vitroplants avant le repiquage, n'est peut-être pas le plus efficace.

Perspectives :

- L'apport d'engrais P et de complexes d'oligo-éléments est couramment utilisé en bouturage par les professionnels. Il ne paraît pas bon de rester sur l'échec de cet essai. La tourbe ayant un fort pouvoir de rétention des cations, il convient de saturer les sites de la tourbe pour s'assurer qu'il restera de l'engrais libre en solution disponible pour favoriser l'enracinement. Utiliser pour ce faire, des mesures d'électroconductivité du substrat dans différents essais préliminaires.

- Apport par arrosage ou (mieux) pulvérisation foliaire étant donné l'absence de racine et la faible taille de la tige.

2.3 Substrat

Le substrat retenu est le mélange 80% tourbe + 20% sable en raison des bons résultats en ramification racinaire. Néanmoins, le mélange Tourbe 50% + Terre 30% + Perlite 20% s'avère très intéressant. D'autant plus que la terre favorise la cohésion du substrat et limite le déchaussement des plants. Le seul handicap réside dans la stérilisation de la terre ; problème qui se retrouve de toute façon au niveau de la phase reprise de croissance.

Perspectives :

- Il conviendra sans doute, d'envisager une stérilisation systématique de la terre, voire du mélange, utilisée pour l'enracinement et repotage. Cette mesure pourrait permettre une réduction de l'intensité des traitements phytosanitaires qui ont un effet dépressif sur les cultures.

2.4. Protection phytosanitaire

Si le substrat est sain, aucun apport de fongicide n'est indispensable. En revanche, on met en évidence une phytotoxicité des fongicides pouvant être très importante.

Perspectives :

- Il semble donc défavorable de traiter systématiquement en préventif ; préférer des mesures prophylactiques :
 - stérilisation du mélange,
 - suppression du traitement fongaride,
 - traitement Benlate (0,5 g/l) en préventif à J15 et J30 (à adapter selon saison et attaques visibles...).

2.5 Eclairage artificiel

Mise en évidence d'un effet bénéfique d'un allongement de la photopériode à 18 h, notamment sur la précocité de reprise de croissance dès la phase d'enracinement.

Utilisation de tubes Mazda 36 W "blanc industrie".

Perspectives :

Résultat à passer en préconisation standard. Potentiellement important pour le matériel clonal, notamment.

- Expérimentation à poursuivre vers un allongement de la photopériode (jusqu'à 24 h, pourquoi pas !) et peut-être au cours des 15 derniers jours de la phase d'enracinement.

2.6. Chauffage de fond

La température de l'air peut varier de 32°C maxi à 21°C mini dans les tunnels. Par contre, la température du substrat varie entre 20 et 26°C seulement, ce qui explique que le chauffage de couche n'apparaisse pas indispensable. En fait, l'abri enracinement joue un rôle tampon qui réduit à la fois l'abaissement de la température et la durée de ce minima (réchauffement rapide dès le lever du jour).

A J42, on enregistre une corrélation de 0,98 entre la température et la longueur du pivot.

Perspectives :

L'intérêt (ou l'absence d'intérêt) d'un chauffage de couche devrait tout de même être vérifié lors des périodes nocturnes les plus froides de l'année.

3. PHASE DE REPRISE DE CROISSANCE (J28 - J56)

Perspectives :

A J28, 80 % des vitroplants ont un pivot qui dépasse la micromotte, d'où des problèmes de cassure ou de torsion racinaire lors du repotage. Il conviendrait d'envisager un repotage en deux périodes à J21 et à J28. D'autant plus que l'enracinement précoce est relié à une aptitude précoce à la reprise de croissance.

3.1. Protection climatique

Mêmes conclusions que pour 2.1. : s'orienter vers une diminution des temps de brumisation (-> 1 min brumisation / 5 min. repos) et également, scinder en 2 sous phases avec une diminution de la fréquence de brumisation pour préparer à l'endurcissement. Maintien des tunnels ouverts en permanence en fin de phase.

Perspectives :

-> Modification des tunnels avec aération au sommet pour favoriser l'abaissement de la température et les échanges gazeux

-> Régulation de la brumisation par sonde thermique ou hygrométrique.

3.2. Nutrition minérale

Le traitement (15 - 10 - 15, 2 g/l., 10 mg N/plant/semaine) à partir de J30 apparaît nettement supérieur, dès J56 et jusqu'en pépinière, par un bon développement du système racinaire et une bonne vigueur de la partie aérienne appréciée par le rapport du poids de matière fraîche/hauteur caulinaire.

Perspectives :

- Prévoir des essais de complémentation en Fe + oligo-éléments.

3.3. Substrat

Intérêt du mélange Tourbe 50%/Terre 30%/Sable 20% pour favoriser le développement aérien et racinaire et limiter le développement des mousses et algues sur la motte au cours des phases ultérieures.

Le faible taux de survie (70%) obtenu avec ce traitement dans l'expérience n'est pas explicable et ne s'est pas reproduit au cours des essais suivants.

3.4. Protection phytosanitaire

Comme en enracinement, les traitements ne s'avèrent pas indispensables, d'autant plus qu'ils ont un effet dépressif sur le développement du matériel végétal.

Perspectives :

La stérilisation des cellules chaque mois, entre chaque lot, ainsi que celle du substrat devrait suffir à maintenir un faible niveau d'inoculum.

Éviter les phénomènes de gouttage sous tunnels qui, en saturant les substrats, favorisent le développement des champignons de sol.

L'absence de traitements doit être associée à une vigilance accrue pour intervenir aux premières alertes.

3.5. Eclairage

Comme en enracinement, l'augmentation de la photopériode, même avec une faible intensité lumineuse, améliore considérablement la croissance aérienne et racinaire.

Perspectives :

Ces résultats soulignent l'intérêt de poursuivre l'expérimentation :

- sur la longueur de la photopériode (jusqu'à 24 heures),
- sur la qualité de la lumière (bleu/rouge).

4. PHASE D'ENDURCISSEMENT

4.1. Irrigation

Il apparaît peu envisageable d'automatiser l'irrigation par brumisation. Par contre, il est peut-être intéressant d'envisager une irrigation/fertilisation par subirrigation en extrapolant les résultats en cours en phase de pépinière.

4.2. Fertilisation

L'apport de 10 mg d'azote par plant avec de l'Hakaphos 15 - 10 - 15 à 2 g/l apparaît tout à fait satisfaisant.

Perspectives :

- Tester l'intérêt d'un apport complémentaire en Fe et oligo-éléments.

- Cette phase pourrait à l'avenir n'être considérée que comme une partie initiale de la phase de pépinière avec l'instauration d'un désombrage progressif allié à une diminution puis suppression des brumisations.

5. PHASE PEPINIERE

5.1. Irrigation

Le volume d'arrosage type pépinière de seedlings (x1, x 2 ou x2,4) entraîne une mortalité totale des plants contrairement à l'arrosage à la demande. Pas de mortalité non plus dans un traitement par subirrigation permanente (avec seulement quelques courtes périodes de ressuyage) pendant un mois, un chevelu racinaire abondant s'est développé dans la couche de perlite entre la surface de l'eau et le fond du sac.

Lorsque ces sacs ont été remis en conditions normales on a eu un phénomène de cernage aérien qui n'a pas affecté la qualité des parties aériennes.

Une deuxième expérience est en cours avec des apports plus importants par arrosage (360 à 600 mm/mois) et à nouveau la subirrigation.

Perspectives :

- *Intérêt d'étudier la structure du système racinaire ainsi formé, les pointes racinaires...*

- *Intérêt de mettre en place un système de sub irrigation périodique (pompe-siphon) avec ou sans solution nutritive.*

5.2. Sacs en non-tissé

La bonne tenue des sacs est obtenue dès le troisième mois lorsque les racines ont colonisé toute la motte. La toile s'avère très perméable aux racines sauf au fond où la barre de colle à la base du sac représente un obstacle important à la pénétration des racines et provoque quelques fois des déformations. Il a été décidé de changer le mode de préparation des sacs avec la pliure au fond, et 2 bandes de colle sur les côtés (bande de 32x12 cm repliée en deux pour donner un sac de 16x12cm).

5.3. Fertilisation

Mise en évidence de l'intérêt de la fertilisation (Hakaphos 15 - 10 - 15, 2 g/l.), indépendamment du mode d'apport.

5.4. Hauteur des plants en pépinières

Résultats prélevés au hasard sur quelques lots pour avoir une évaluation quantitative de la vitesse de croissance des plants. Hauteur : 2 cm à J84, 2,3 cm à J100 et 3,5 cm à J130.

6. ESSAIS EN CHAMP

Mise en place d'un essai MZ TM 19 sur la durée de la pépinière (1, 2, 3 et 4 mois) avec observation, destruction à 1 an. Mise en champ début octobre du traitement 1 mois. Le premier essai observé quinze jours environ après le passage en champs semblait bien supporter le choc malgré la petite taille des plants (± 4 cm) et la violence des pluies à cette saison. Le mode classique de trouaison à la bêche entraîne un lissage des parois latérales qui pourrait ultérieurement gêner le développement du système racinaire (à suivre donc).

B. PROJET DE FICHE TECHNIQUE REACTUALISEE

POUR L'ACCILAMATATION DE VITROPLANTS

A MITZIC - GABON

1. SORTIE DE TUBE ET REPIQUAGE

Le repiquage des microboutures se fait à proximité de la cellule d'acclimatation, sous un préau, en plein air.

Cette opération doit être réalisée tôt le matin pour éviter un stress trop important. Température $\pm 25^{\circ}\text{C}$; humidité $> 80\%$.

1.1. Préparation du substrat et du matériel : quelques jours avant la réception des vitroplants, préparer un mélange (tourbe 50%, terre 30%, perlite 20%). Stériliser ce mélange à la vapeur et le stocker dans un sac de tourbe vide jusqu'à son utilisation.

La veille de la réception, désinfection de l'ensemble de la cellule d'enracinement, des tablettes, des plateaux polystyrène et des toiles P30 avec de l'Hortiseptil ou du phénoseptil (Sicca Laboratoire). Remplir les plateaux alvéolés en polystyrène. Le remplissage doit être réalisé avec soin, le substrat devant être tassé uniformément et sans excès. Humidifier le substrat après le remplissage.

2. PHASE D'ENRACINEMENT

Cette phase est limitée à 28 jours ; apparition du ou des futurs pivots racinaires. Une durée plus longue conduit à un déchaussement des plantules puis à l'assèchement des racines. Par contre dès le 21^e jour, un premier lot de plantules enracinées peut être repoté et passé en phase de reprise de croissance. Pour le matériel déjà enraciné *in vitro* (clones) cette phase n'est justifiée que par la nécessité d'un sevrage obtenu en une quinzaine de jours avec une évolution progressive des conditions de confinement se rapprochant de la deuxième partie de la phase classique d'enracinement.

2.1. Traitement fongicide : Benlate 0,5 g/l/m², uniquement en curatif en cas de problème.

2.2. Protection climatique : Confinement total (tunnel + abri) les 15 premiers jours puis évoluer vers une ouverture permanente des tunnels, puis de l'abri.

Fréquence de brumisation (1 min toutes les 5 min ou mieux régulation à l'aide d'une sonde thermique [inférieur à 30°C] ou hygrométrique [supérieur à 90%])

2.3. Eclairage artificiel : Allongement de la photopériode à 18 h par un tube Mazda 36 W de 18 à 24 h.

2.4. Sortie en reprise de croissance : Prévoir 2 dates de repotage et sortie (J21 et J28) en fonction de l'enracinement.

3. REPRISE DE CROISSANCE

Objectif : réactivation de l'apex - début d'émission d'un nouvel étage foliaire. Durée 28 jours (J21 à J49, ou J28 à J56 ou encore J15 à J43 pour le matériel déjà enraciné *in vitro*).

3.1. Préparation des sacs : Bandes de 12 x 32 cm repliées et collées sur les 2 côtés -> sac de 6,37 cm de diamètre et de 15 cm de profondeur (475 cm³ environ).

3.2. Substrat : Mélange de tourbe 50%, de terre 30%, de perlite 20%. Terre sur talus CAM (cf 1.1. pour préparation).

3.3. Repotage : Après la phase d'enracinement, les microboutures sont repotées dans un conteneur (sac en non-tissé) qui durera jusqu'au passage en champs et qui ne sera pas retiré au moment du planting. Repoter les microboutures sous le préau de manipulation (repoter avec la motte du plateau d'enracinement).

3.4. Protection climatique : 15 premiers jours : ouverture des tunnels seulement aux heures chaudes. 15 derniers jours -> ouverture permanente des tunnels.

3.5. Brumisation : Contrôle par sonde thermique ou hygrométrique placée dans les tunnels pour maintien de la température en-deçà de 30°C et de l'hygrométrie au-delà de 80%.

3.7. Fertilisation : Apport d'HAKAPHOS (15 - 10 - 15, 2 g/l) dès J30 (2 l/plateau soit 33 ml/plant). Puis 1 fois par semaine, soit 10 mg d'azote par semaine.

3.8. Traitement phytosanitaire : Pas de traitement préventif. Benlate 0,5 g/l (soit 1/m²) uniquement en curatif si problème.
Surveillance de l'eau de la cuve. Nettoyage cuve 1 fois par an.

3.9. Eclairage artificiel : Photopériode 12h + 6h (18h à 24h) à l'aide d'un tube Mazda .

4. PEPINIERE

Par suite de la suppression de la phase d'endurcissement, la phase de pépinière devient constituée de trois parties :

- la pré-pépinière : d'une durée d'environ 15 jours. L'ombrage et la brumisation sont apportés de façon dégressive.
- la pépinière proprement-dite : d'une durée de 2 à 4 mois. L'eau et les éléments nutritifs devraient être apportés par un dispositif de subirrigation (en cours de mise au point) pendant ces deux premières phases.
- le cernage aérien : d'une durée de 15 jours environ. Par disposition des plateaux sur des pilotis pour provoquer la formation de boutons racinaires, suite au dessèchement des racines à l'extérieur de la motte.

-4.1. Fertilisation : Pulvérisation foliaire. Hakaphos (15 - 10 - 15. 1 g/l, soit 2 l/m², 2 fois par semaine).

-4.2. Protection phytosanitaire : Expérimentation en cours.

C. PERSPECTIVES

1. PREVISIONS D'ACCUEIL

Prévisions d'accueil de vitroplants dans le cadre du programme de recherche-développement de la SMH.

<u>1992</u>	19 000	clones IRCA 18 (2000 en mai - 3000 en octobre) - IRCA 111 (5000 en novembre) - PB 235 (3000 en octobre) et divers clones (\pm 500 chaque mois)
	+ 3 000	seedlings pour expérimentation acclimatation.

<u>1993</u>	40 000}	PB 235	(2000 en octobre)
	}	GT1	(5000 en avril)
	}	IRCA 109	(2000 en mars - 3000 en avril)
	}	IRCA 130	(3000 en juin - 2000 en octobre)
	}	PB 217	(5000 en juin)
	}	RRIM 600	(3000 en octobre - 2000 en novembre)
	}	RRIC 100	(5000 en septembre)
	}	PB 260	(5000 en décembre)

A ces chiffres pourraient s'ajouter quelques centaines de vitroplants issus d'embryogenèse somatique, en 1992.

2. THEMES D'EXPERIMENTATION

2.1. Adaptation des conditions d'acclimatation aux clones

Ce thème nécessite la présence d'un cadre compétent en matière de gestion de pépinière et expérimenté dans l'acclimatation des vitroplants d'hévéa. Il impliquera une attention tout particulière aux plants en cours d'acclimatation pour déceler au plus tôt les problèmes et faire un diagnostic précis permettant de décider si la solution doit être recherchée dans les conditions d'acclimatation ou bien dans les conditions préalables de culture *in vitro*. Cette activité devra être menée en concertation étroite avec les laboratoires de recherche de Montpellier.

(\pm 500 vitroplants par mois, auxquels s'ajoutent les productions pilotes d'IRCA 18 et de PB 235).

Le volume de travail représenté par cette activité est évalué à environ 50 % d'une équipe composée de 1 cadre + 1 observateur + 1 manoeuvre .

2.2. Complément recherche du procédé d'acclimatation

Il s'agit d'un complément d'expérimentation suscité par les résultats des travaux menés en 1991. Les thèmes envisagés sont les suivants :

- sub-irrigation + apport nutritif
 - éclaircissement
 - enrichissement de l'atmosphère en CO² en phase d'enracinement et de reprise de croissance
 - fertilisation en enracinement
- (environ 3000 clones de seedling sur 6 mois)
+ 12,5% temps observateur + manoeuvre.

2.3. Essais en champs

Les objectifs de ces essais seront variés et destinés à mieux connaître le comportement de ce nouveau type de matériel végétal en ce qui concerne son développement végétatif et ses capacités de production. Les vitroplants constituent également un matériel de choix pour étudier les caractéristiques de développement du système racinaire en fonction du clone, d'une part, et de la nature du sol, d'autre part. Les thèmes envisagés sont les suivants :

- thème A : étude du développement aérien et racinaire des vitroplants
- thème B : adaptation des techniques culturales (préparation et entretien de la ligne avec des herbicides, mode de trouaison, fertilisation, traitements phytosanitaires...).
- thème C : comparaison du développement végétatif et des capacités de production des plants microbouturés par rapport aux greffés.
- thème D : essais multilocaux pour tester le comportement des vitroplants de clones dans différents sites écologiques.

Les projets à court terme sont les suivants :

Matériel seedling

MZ OM1 : thème C ; comparaison du comportement d'une vingtaine de génotypes seedling, donc juvéniles, multipliés soit par microbouturage, soit par greffage. Plantage prévu en mars-avril 1992 avec vitroplants en cours d'acclimatation. (2,36 ha).

MZ OM2 : thème B ; essai sur la fertilisation au plantage et dans le jeune âge (3 ans). Nature des engrais, fréquence et doses d'apport. Protocole en cours de réflexion. Plantage prévu en mars-avril 1992 avec des vitroplants en cours d'acclimatation. (1,26 ha).

MZ OM3 : thèmes A/B ; observation du développement des systèmes racinaires en champs en fonction de l'origine du matériel végétal (microboutures, greffés, semis en place) et du mode de préparation du terrain (préparation minimum, trouaison classique à la bêche, ameublissement type sous-solage). Plantage prévu en mars-avril 1992

avec des vitroplants en cours d'acclimatation. (1 ha).

Clone IRCA 18

MZ OM4 : thèmes A/D ; examen du développement aérien mais surtout racinaire du clone IRCA 18 sur trois sites présentant des sols bien différents (Mitzic, Mayumba et Kango par exemple). 50 vitroplants par site plus témoins greffés. Plantage prévu en octobre 1992 à partir de 250 vitroplants reçus en début d'année. (environ 0,2 ha par site)

MZ OM5 : thèmes C/D ; comparaison du développement et de la production des microboutures et des greffés d'IRCA 18 dans trois sites bien différents (les mêmes que pour MZ OM4, *a priori*). Plantage prévu en octobre 1992 ou mars 1993 à partir des 5000 vitroplants d'IRCA 18 reçus courant 1992. (4 ha par site).

A envisager ultérieurement :

- Expérimentation sur la nature des traitements phytosanitaires après plantage. Essai à long terme avec matériel sélectionné (1993-1994). PB 260 - IRCA 18 - PB 217 - 1000 vitroplants/clones. 4 matières actives x 2 doses. 3000 vitroplants au total.

3 MOYENS NECESSAIRES

3.1. Moyens humains

Une équipe minimum composée de :

- 1 cadre ingénieur spécialiste de l'acclimatation des vitroplants d'hévéa
- 1 observateur
- 2 manoeuvres

3.2. Equipement CAM (Complément, évolution structure)

Un léger complément d'équipement est rendu souhaitable pour valoriser les résultats obtenus à l'issue de l'expérimentation 1991 et améliorer la qualité et la fiabilité de l'acclimatation.

- bacs de subirrigation + pompe + filtre + cuve + canalisation / module,
- mini-tunnels d'endurcissement,
- éclairage enracinement/reprise de croissance,
- sondes hygroscoPIques ou sondes thermiques pour phase d'enracinement et de reprise de croissance,
- Installation pour stérilisation vapeur du mélange tourbe/terre/perlite.

3.3. Consommables CAM

En complément du stock résiduel

- tourbe 10 balles 250 l.
- hortiseptyl (phenoseptyl) 15 l.
- perlite 25 sacs
- algochimie,
- ferrichel (Fe) 5 l.
- PE 357, laize 12 ou 32, 70 m²
- 1 pistolet à colle + bâtons (9,0 kms) ou bien couture (à l'étude),
- arrosoirs, lance fine.
- Antimousse - Antialgue Lyconia
- Rhizopon / Transplantone pour induction racinaire in situ
- Plateaux alvéolés en polystyrène- 100 à 200

3.4. Essais en champs

Surfaces nécessaires (ha)

Mars - Avril 1992	MZ OM1	2,36
	MZ OM2	1,26
	MZ OM3	1,00
Octobre 1992	MZ OM4	0,2
	MY OM4	0,2
	KG OM4	0,2

	MZ OM5	6
mars-avril 1993	MY OM5	4
	KG OM5	4

		19,22

dont 11,22 ha en 1992, se décomposant en 10,82 ha sur Mitzic et 0,2 ha sur deux sites différents. A cela pourrait s'ajouter 0,5 à 1 ha de somaplants (plants issus d'embryogenèse somatique).

Entretien plantation : équivalent 4,2 ha/an pour 1992.

Deuxième partie : Sensibilisation à l'Hévéaculture Industrielle

C. CHAINE

Plantations HEVEGAB Mitzié : 5000 ha - hévéaculture industrielle.

1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

- Province du Woleme située au nord est du pays (latitude N 0°5). Mitzié (500 à 600 m d'altitude) constitue une zone marginale pour l'hévéaculture.

Spécificités climatiques

- 2 saisons sèches (juin, juillet, août et décembre, janvier).
 - . Chute de l'ensoleillement,
 - . Chute d'hygrométrie,
 - . Chute température minimale nocturne jusqu'à 15°C.
- Fréquence élevée de brouillard,
- Pluviométrie globale 1650 mm/an.

Choix de ce site pour des raisons socio-économiques :

- . Développement et sédentarisation agricole
- > frein de l'exode vers la capitale.

2. PREPARATION DES PARCELLES AVANT PLANTATION

2.1. Prospection topographique

Les relevés topographiques permettent l'établissement de plantations sur les zones à plateaux. Un bloc standard est formé de 25 ha (500 x 500 m) mais la plupart sont délimités par des bas fonds ou des marigots, les limites sont établis en fonction des courbes de niveaux.

- Bloc standard : 25 ha (500 x 500 m),
- Espacement plantation : 7,5 m interligne ; 2,4 m sur la ligne,
- Densité - 550 arbres/ha.

2.2. Déforestage

Engin utilisé : Bull Caterpillar D8.

Travaux effectués en saison sèche avec un rendement 10 à 20 heures/ha/Bull.

Opérations :

- Mise en place de routes d'accès (route d'HEVEGAB EST-OUEST),
- Défrichement des périmètres délimitant les blocs,
- Andainage des résidus du déforestage à l'intérieur des blocs.

Travail du D8 en arêtes de poissons, andains tous les 40 m (13/bloc) et plantations de 5 lignes d'hévéas entre 2 andains.

- Récupération 7000 m³ de bois utilisé pour construction village (scierie HEVEGAB).

Le D8 muni d'un vérin hydraulique télescopique de 6 m (poussoir) déracine la plupart des arbres, très peu présentent un système racinaire pivotant. Quelques gros arbres comme les MOABI n'ont pu être déracinés (tolérance 2 souches/ha).

2.3. Brûlage des andains

En saison sèche, un premier brûlage avec des solo (gas-oil) permet après resserrage avec un Bull D7 de diminuer le volume des andains. C'est après un deuxième brûlage et resserrage au D7 que les andains sont réduits à leur volume final (3 à 4 m maximum) :

- Facilité de déplacement lors de la saignée dans les lignes de bordure des andains, facilité d'exécution travaux (rabattage, sarclage...).

2.4. Préparation du terrain

Travail sur la ligne de plantage : à partir des relevés topographiques Est-Ouest, tous les 7,5 m (interligne) passage du bull D6 avec rateau, peignage des lignes en surface (10 cm environ). Lignes de plantage -> Nord-Sud ; absence de sous solage au RIPPERT dans la ligne.

Après ces travaux, les semis du *puearia* constituent rapidement une couverture végétale de protection contre l'érosion (pluies violentes en zone équatoriale).

Remarque : Les nombreuses racines traçantes des arbres de la forêt, l'absence d'une éradication par sous solage dans la ligne, une décomposition insuffisante après déforestation (plantation sitôt le déforestation), un brûlage insuffisant des andains, constituent des paramètres favorables pour l'installation et la contamination de maladies cryptogamiques qui parasitent les systèmes racinaires de l'hévéa et entraînent leur mort. Deux maladies rencontrées à Mitzié : *Fomes liguosus* et plus récemment découverte de l'armillaire (*armillariella mellea...*) qui provoque une

mort plus violente que le Fomès.

3. PLANTAGE (Du 15 mars à fin avril et du 15 septembre à fin novembre)

3.1. Mode de trouaison

Les premiers plantings à la tarière furent un échec total. La texture argileuse (60 % argile) des sols de Mitzic fait qu'une trouaison mécanique provoque un lissage des parois du trou ; les racines au contact de ces structures compactes ne peuvent évoluer normalement. L'alignement avec un tracteur équipé d'une tarière s'est avéré inadapté (surtout sur les terrains en dénivelé). A partir de 1986, le mode de trouaison fut manuel. Les trous sont effectués par des tâcherons à l'aide d'une bêche et/ou d'un outil tranchant (lourd), au cas où le sol serait tassé par endroit (passages répétés au D8, D7 et...).

Dimensions des trous : 0,3 m x 0,3 m x 0,4 m de profondeur. Ces dimensions correspondent pour recevoir le volume d'un sac planting 5 l. Un câble de 24 m avec 10 sertis déroulé sur la ligne forme un gabarit pour l'emplacement de 10 trous.

3.2. Organisation du plantage

3.2.1. Stumps en pépinière pleine terre (semis direct)

- Contrôle de greffe en pépinière
- Recépage un jour avant planting à 1 m du sol.
- Arrachage à l'aide d'un outil conçu et élaboré à Mitzic (blocage du stump idem clé à griffe avec un système de levier),
- Coupe du pivot au sécateur (machette interdite),
- Plantation à oeil dormant,
- Jauge de stockage des stumps (si nécessaire).

3.2.2. Stumps en sacs 5 l (semis en sacs)

- Planting plus délicat -> coupe du fond et côté du sac qui ne sera retiré qu'une fois déposé dans le trou (évite la cassure de la motte).
- 1 camion transporte 300 sacs.
- Difficulté pour le chef d'équipe de contrôler le maintien de la motte jusqu'au trou de plantage.

3.3. Fumure minérale

- Fumure de fond pendant le planting : 4 g de phosphate tricalcique (PCa3).
- 1ère année : 135 g (15.15.15)/arbres.
- 2ème à 6ème année : urée 46 % 31 Kg/ha et PCa3 160 Kg/ha.

4. EXECUTION DES TRAVAUX D'ENTRETIEN

(voir annexe calendrier exécution travaux cf Annexe 1)

4.1. Descriptif d'opérations d'entretien

- Rabattage :
entretien de l'interligne avec machette, les espèces sylvicoles colonisatrices (Parassolier...) envahissent les jeunes plantations. Pour les cultures en rapport le couvert végétal limite le développement de ces espèces.
- Sarclage :
sarclage à la houe uniquement l'année de plantage, ensuite sarclage machette (fauchage très ras du sol).
- Delianage :
opération qui consiste à écarter les pousses de *puearia* autour du tronc. Travail qui pourrait être associé au sarclage ou au fauchage ?
- Coupe rejets :
opérations importantes et régulières pendant 2 à 3 ans.

Ces opérations sont assurées soit par des réguliers, soit par des tâcherons (étrangers : équato-guinéen...). Ces travaux sont exécutés régulièrement les 2 premières années.

4.2. Traitements herbicides

A partir de 2 ans 1/2 il est possible d'intervenir avec des herbicides (problème du coût de revient) :

- Traitement de ligne : monosodium arsenic + 2,4 D.
Le monosodium arsénique est le moins cher (1 l/ha concentration 1,5 %) :
- Traitement localisé : Roundup sur graminées -> Cisongo (ressemble à l'herbe à éléphant), traitement localisé contre *hepatorium odoratum*.
- Plante parasite sur frondaison des arbres : LORANTHUS -> lutte par éradication.

5. AMENAGEMENT DU PERIMETRE PEPINIERES

L'installation de 3 pépinières successives sur le même site a provoqué un appauvrissement du sol (lessivage -> terre faiblement humique...).

5.1. Préparation du sol

- Landaise (rouleaux à lames très lourds) tracté avec D6 (Bull à Chevilles). 3 passages croisés permettent une réduction de la végétation.
- Rippert tracté avec D6 -> semi labour semi sous solage -> 3 passages croisés.
- Galucho (disques lourds avec système hydraulique) tracté avec D6 -> 3 passages croisés réduisent les mottes et préparent le travail de surface.
- Rotovator avec tracteur sur sol légèrement humide. 3 passages croisés -> finition ameublissement du sol.
- Nivellement au milieu de la planche. La terre de surface rassemblée dans les allées servira au remplissage des sacs. Cette opération est capitale, sur les sols lourds un nivellement mal effectué entraîne un mauvais drainage favorisant des zones à structure hydromorphe. La préparation des sols argileux avec des engins lourds provoque des altérations de structure (tassement, semelle de labour...).

Piquetage :

- Traçage planche et allées -> relevé topo à 15 m largeur et 3 m d'allées.
- Dimensions planche 1,20 m x 71 m -> 90 m de long.
- Gabarit jauge 0,4 m de largeur.

5.2. Semis

Germination 10 à 15 jours après semis.

- Semis directement en pleine terre (gabarit : 0,8 m interligne, 0,25 m dans la ligne),
- Semis en sacs de 5 l (sacs en jauge côte à côte) 4 graines/sac et élimination des plants les plus chétifs.

Germoir :

10 m de long, 1 m de large avec une épaisseur de 10 cm de sciure (favorise l'échauffement). 1000 graines/m², germination au bout d'une semaine à 9 jours. Germination de remplacement pour les sacs.

- Fumure de fond 9 g de phosphate tricalque (PCa3) en surface sur le sac.
- Mise en place du réseau d'aspersion -> Springkler (18 m de diamètre). diamètre 18 m : 5 positions -> planche 90 m long, 15 m largeur, 3 m d'allée.
- Traitement anti-oïdium, en saison sèche après arrêt de l'irrigation, traitement avec dithane 3 Kg/ha.

5.3. Greffage en pépinière

- Clones dans les plantations Mitzic.
60 % GT1 (rustique en Côte d'Ivoire), 20 % PB 235, 15 % PB 260, Avros 2035, PR 107 (PB 217 et RRIM 600 à proscrire).
- Orientation pépinière en sacs pour les plantations industrielles.
- Stumps de pleine terre pour les plantations villageoises (facilité de transport).

Remarque : les sacs de 350 ml des microboutures pourraient être utilisés dans les plantations villageoises.

5.3.1. Création d'un fichier informatique greffage

- Mise à jour de fiches -> contrôles des effectifs à J20 et J40 après greffage.

Exemple : pépinière sacs - 1991 -> GT1 - contrôle à J20 64 % de réussite
pépinière sacs - 1991 -> GT1 - contrôle à J40 34 % " "

Quelque soit le clone, en sacs ou en pépinière directe, on remarque une nécrose importante des greffes entre J20 et J40.

A J20, le pourcentage de survie des greffes est de l'ordre de 60 à 90 %, à J40 ce taux se situe entre 25 à 50 %.

D'après les données informatiques, les résultats en saisons sèches correspondent au taux les plus faibles.

C'est la pépinière 1991 qui enregistre les plus mauvais résultats.

Pour les campagnes précédentes, le taux de réussite se situait autour de 60 % à J40. La dégradation du sol par le lessivage (pluies, irrigation par aspersion) et par les pressions mécaniques (D6 à chevilles...) peuvent être une des causes de cet échec.

Remarque : Les zones mal drainées, dues à un nivellement incorrect et/ou à un tassement (passages répétés d'engins lourds) lors de la préparation du sol, a provoqué des asphyxies racinaires.

Observations des racines plagiotropes ou à pivots multiples au cours de l'arrachage de stumps dans ces zones hydromorphes.

- Prévision des pépinières pour les remplacements des plantations 89, 90 : prévision à 10 %/bloc. Plantage de stumps de remplacement à 100 % par ligne jusqu'à 10 % par bloc.

6. DEFENSE DES CULTURES

6.1. Introduction (cf rapport revue externe IRCA, p. 48)

L'hévéaculture dans plusieurs états d'Afrique est d'introduction récente. Si certaines maladies sévissent partout, par exemple la nécrose des panneaux de saignée

provoquée par *Phytophthora palmivora*, il existe en revanche d'autres facteurs de pertes propres à une ou plusieurs régions hévécologiques.

Parmi les maladies des racines, *Fomes lignosus* est commun à l'Afrique et à l'Asie, mais *Armillariella mellea* anecdotique en Côte d'Ivoire est grave au Gabon et dans l'ensemble de l'Afrique Centrale.

Parmi les maladies de feuilles, *Colletotrichum gloeosporioides* (agent de l'antracnose) se rencontre dans le sud est du Cameroun et au Gabon.

Un phytopathologiste IRCA-CATH affecté sur la plantation HEVEGAB Mitzi, partage le quart de son temps entre la lutte contre les maladies de racines provoquées à la fois par *Fomes lignosus* et *Armillariella mellea* et contre la maladie des feuilles due à *Colletotrichum gloeosporioides*.

6.2. Maladies des racines

Les 2 maladies de racines se répartissent en 75 % Fomes, 25 % armillaire.

6.2.1. Fomes (voir annexe 2 : lutte contre Fomes)

Suivi d'un essai efficacité de 2 produits fongicides : Alto et Bayfidan granulé (voir protocole Essai MZ AP 01, annexe 2).

Evolution sur traitement :

A -> 15 à 20 % de contamination

B -> 7 % augmentation de contamination

C -> 1 % de diminution

D -> 2 % de diminution

E -> 7 % de contamination

E -> nettement moins efficace que ALTO, peut-être problème de formulation (au niveau libération m - a des granulés).

- Détection systématique, éradication d'arbres infectés -> traitement ALTO.
Problème d'évaluation du niveau de contamination.

* Contamination : apparition de filaments mycéliens (voir rhizomorphe),

* Infection : stade avancé de contamination (traitement inefficace).

6.2.2. Armillaire

- Formation de chancre entre bois et écorce.
- Ecoulement de latex au collet.

Plantation 88 - Clone PB 260 - Lutte contre FOMES et ARMILLAIRE :

- Eradication des arbres infectés et traitement ALTO sur 2 arbres de chaque côté sur la ligne et 1 arbre de chaque côté sur les lignes de proximité.

6.3. Maladie foliaire

6.3.1. Colletotrichum

L'irrégularité de la défoliation naturelle observée tout au long de l'année et spécifique à Mitzic reste inexplicable.

L'observation des différents champs de clones montre une relative résistance du PB 260 (défoliation naturelle faible) -> feuillage dense tout au long de l'année.

Par contre, certains clones comme PB 217 et GT1 se montrent sensibles à l'antracnose.

7. CARACTERISTIQUES ET PARAMETRES DU SYSTEME D'EXPLOITATION 1991 - MITZIC

7.1. Normes d'ouverture

Dans la pratique, pas moins de 200 arbres par hectare, présentant une circonférence égale ou supérieure à 50 cm, à 1 m de hauteur du sol.

- Ouverture à 5 ans : clones PB 235, PB 260,
- Ouverture à 7 ans : GT1 et clone à métabolisme lent.

7.2. Hauteur de mise en saignée

La hauteur d'ouverture s'effectue à 1m20 du sol, l'ouverture complémentaire s'effectue à la hauteur moyenne des encoches en saignée dans le bloc.

Saignée en quart de spirale dans le sens contraire d'une montre (sens opposé des laticifères).

7.3. Fréquence de saignée

En 1991, plusieurs fréquences sont testés, afin de définir celle qui sera le plus favorable à Mitzic.

- Saignée S/2 d3 (J3, J4 ou 2 saignées par semaine),
- Saignée S/2 d 4/7 (J4, J4, J5 ou 2 saignées par quinzaine),
- Saignée S/2 d 5/7,
- Saignée S/2 d 3/7 arbres stimulés d 7/7 ; cette saignée est un essai pour le Gabon. Les arbres stimulés sont saignés en d7.

La stimulation est exécutée en mode continu par le saigneur, une partie (1/9ème ou 1/8ème) non saignée est stimulée et, en conséquence, ses arbres seront saignés la prochaine saignée en d7. Prévision d'arrêt de la saignée pour le mois d'août.

- La saignée d4 panaché (J3, J3, J8) est de plus en plus utilisée).

7.4. Stimulation

7.4.1. Préparation de la pâte stimulante (à 2,5 % de matière active)

Produit commercial -> Ethrel concentré à 480 g/l de matière active (m.a.)

densité : 1,2 -> 400 g/Kg

matière active : acide 2 chloroéthylphosphonique (CEP)

Composition pâte stimulante à 100 Kg de pâte à 2,5 % de m.a. d'ethrel concentré et 93,75 Kg d'huile de palme. Le mélange de 6,25 Kg est réalisé par malaxage à 40°C.

Mode d'application : sur l'encoche du panneau (sernamby enlevé) avec un pinceau de rotang.

7.4.2. Fréquence de la stimulation

Selon l'année de mise en saignée et le matériel végétal :

Les clones ayant un fort indice d'obstruction sont stimulés plus fréquemment.

Les clones se répartissent en 3 classes :

- Classe I : PB 235, PB 260 -> métabolisme rapide.
Seulement une stimulation d'appel après 3 coups de couteau ou au changement de panneau.
- Classe II : GT1, RRIM 600, PB 217 -> métabolisme intermédiaire
stimulation modérée.
- Classe III : PR 261, avros 2037 -> métabolisme lent
stimulation fréquente.

7.5. Tâche de saignée

La tâche de la saignée est influencée par les critères suivants :

- densité arbres saignés/ha,
- arbres marqués (ouverture plus tard),
- relief du terrain,
- éloignement du village.

Tâche saignée S/2 d3 ou d4 : 650 arbres en moyenne.

Tâche saignée S/2 d3 arbre stimul. d7 :

- Classe II 720 arbres = 640 saignées + 80 stimulés,

- Classe III 735 arbres = 630 saignées + 105 stimulés.

7.5.1. Déroulement de la saignée

- Appel à 5h30 -> 6h au pied de l'arbre -> le saigneur enlève les sernamby. Saignée de 650 arbres/saigneur jusqu'à 9h30. Récolte des fonds de tasse. Ensuite chaque saigneur effectue des travaux, soit d'entretien des lignes (fauchage), soit de réparation de blessures sur le panneau (saignée trop profonde).
- Soins des blessures de la saignée : pâte fongicide (régénératrice) -> favorise la cicatrisation des blessures et évite les attaques de maladies cryptogamiques.
Composition : Petrolatum 50 % - Huile de palme 50 %.
- Heure de ramassage : Midi -> point de collecte avec citerne en inox (jaugeage du latex) et pesage des qualités secondaires (fond de tasse).

Acheminement à l'usine qui comprend 2 chaînes d'usinage :

- chaîne latex,
- chaîne Q.S. (Qualité Secondaire).
- Rendement Kg/saigneur/saignée (voir annexe 3).

7.5.2. Contrôle de la saignée

Contrôle quotidien par les chefs d'équipes, surveillants, agents de maîtrise. Le contrôle mensuel donnant lieu à la prime de qualité.

Ce contrôle évalue :

- les blessures,
- la profondeur de saignée,
- la consommation d'écorce,
- l'angle d'incision,
- la propreté.

7.6. Usinage

Usine implantée au centre des plantations HEVEGAB.

- Usine très moderne entièrement automatisée (coût de main d'oeuvre élevé au Gabon), capacité 40 tonnes de latex/jour pour une vingtaine de personnes. Chaîne à Q.S. originale avec 5 bacs successifs de lavage (automatisation du circuit de crêpage...). Une unité de contrôle de la qualité de latex à proximité de l'usine permet l'analyse de prélèvements. Conditionnements palette avec balles de 35 Kg. L'usine a procédé à sa première expédition fin novembre. Le transport jusqu'à Libreville s'effectue par camions (piste en latérite en mauvais état). Le Fret aérien par avion HERCULE s'est révélé d'un coût trop élevé.

**Troisième partie : VISITE DE LA STATION CIAM À N'TOUM
(50 KM DE LIBREVILLE) ET DE SON LABORATOIRE DE
CULTURE *IN VITRO***

C. CHAINE

CIAM : Centre d'Introduction et d'Adaptation du Matériel végétal

En 1975, le programme de développement agricole était orienté essentiellement aux cultures maraîchères. La réorientation et la création du CIAM en collaboration avec la FAO, avait pour objectifs principaux :

- approvisionnement en matériel végétal,
- sédentarisation agricole,
- limiter l'importation (compétitivité).

Les stations CIAM sont installés dans 5 sites, répartis dans des provinces différentes :

- N'TOUM, station principale avec 3200 m² d'abri-pépinières et 100 ha de terres labourables (problème du travail du sol avant le 20 septembre).
- OYEM
- LAMBARENE
- BDOUE
- TCHIBANGA (station j'ai participé à la création EN 1983, en tant que V.S.N.).

Ces stations ont 3 pôles d'activité :

- Arboricultures fruitières (agrumes, avocatiers, manguiers, atangatiers...),
- Cultures vivrières (manioc, maïs, banane plantain, arachide, patate douce, igname...),
- Cultures légumières.

Un volet semence est présent principalement à N'TOUM avec comme productions de graines : maïs, arachide, peu de soja, légumes africains (aubergine, piment, amarante...) et d'autres légumes (pastèque, tomate, salade...).

Une unité défense des cultures est également présente à N'Toum, avec un volet identification qui reste à développer.

1. VISITE DU LABORATOIRE DE CULTURE *IN VITRO*

Depuis 1986, ce centre est doté d'un laboratoire de biotechnologie (culture *in vitro* essentiellement). En effet, suite à des parasitoses virales de bananiers plantains -> bunshy top, il était nécessaire d'assainir le matériel végétal par des techniques de cultures de méristèmes.

3 tâches :

- assainissement génétique (méristème),
- multiplication -> conformité,
- amélioration variétale.

2 espèces essentiellement :

- bananier plantain
- manioc (microbouturage, embryogenèse somatique, cultures de protoplastes...).

Mais d'autres plantes ont été régénérées avec succès -> igname, agrume, patate douce, tarot...

Salle de culture : 26°C, 18 h d'éclairement, H.R. 70 %

2. VISITE DE LA PÉPINIÈRE

La pépinière à N'Toum approvisionne les autres stations CIAM, elle est installée sur un périmètre de 3200 m² d'abri chapelles dont le plastique était très opaque du fait de la proximité d'une usine qui fabrique du ciment. Plantes telles que agrumes, avocatiers, manguiers manquaient de lumière surtout en saison sèche. Problème d'approvisionnement de matériaux. Discussion sur les taux de réussite au greffage pouvant être 100 % agrumes, 98 % manguiers, 65 % avocatier. Echanges sur les techniques de marcottage et d'acclimatation pour le matériel issu de cultures *in vitro*.

Echec au sevrage du matériel issu de micropropagation -> absence de cellule de confinement dans l'abri-pépinière. L'expérience acquise avec les hévéas, concernant le marcottage et l'acclimatation de microboutures permettra, je l'espère, d'adapter les techniques à d'autres espèces ligneuses.

ANNEXE 1

CALENDRIER EXECUTION TRAVAUX PROPOSE CULTURES 90

OPERATIONS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	NR Trs
RABATTAGE		x				x					x		3
SARCLAGE HOUE	x		x		x			x		x			5
SARCLAGE MATCH.		x		x		x			x		x	x	6
COUPE REJETS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12
TRAITEMENT LOCALI.				x				x				x	3
FUMURE						x							1
INVENTAIRE			x										1
PL.REMPLACEMENT				x									1
GREFFAGE SUR CHAMP	x			x									1

CALENDRIER EXECUTION TRAVAUX PROPOSE CULTURES EN RAPPORT

OPERATIONS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	NR Trs
FAUCHAGE	x		x			x		x					2
RABATTAGE		x	x										1
DELIANAGE				x	x				x	x			2
TRAIT. LIGNES		x	x					x	x				2
TRAIT. LOCALISE						x						x	2
COUPE LORENTIUS		x		x								x	1
MALADIES		x	x										2

CALENDRIER EXECUTION TRAVAUX PROPOSE CULTURES 86

OPERATIONS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	NR Trs
RABATTAGE					x					x			1
FAUCHAGE			x			x				x			3
DELIANAGE		x		x	x		x		x		x		6
TRAIT. LIGNES				x				x				x	3
TRAIT. LOCALISE			x			x			x				3
TRAIT. GARLON			x										1
FUMURE							⊗						1
MALADIES		x					x						2
COUPE LORANTHUS							x						1

CALENDRIER EXECUTION TRAVAUX PROPOSE CULTURES 85

OPERATIONS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	NR Trs
RABATTAGE					x								1
FAUCHAGE			x						x				2
DELIANAGE		x		x		x		x		x			5
TRAIT. LIGNES	x				x		x				x		4
TRAIT. GARLON				x									1
TRAIT. LOCALISE			x				x					x	1
COUPE LORANTHUS		x											1
MALADIES		x					x						2



ANNEXE 2

POURRITURE BLANCHE

Rigidoporus lignosus (KL.) IMAZ

Synonymes :

Leptoporus lignosus (KL.) Heim

Fomes lignosus (KL.) Bres.

Polyporus lignosus (KL.)

Symptômes

Ce parasite détermine la pourriture blanche correspondant à la couleur blanche des filaments mycéliens observés au niveau du collet des arbres atteints (photo 1D).

Une attaque de *Fomes* qui atteint un certain degré de gravité se traduit par des réactions typiques dans la frondaison de l'arbre affecté : floraison hors saison, jaunissement et feuilles recroquevillées (photos 1a, 1b) qui passent au rouge brun puis tombent ; parfois l'arbre refole, les nouvelles feuilles étant alors plus petites et de couleur plus claire.

Simultanément ou succédant à ce processus de flétrissement des feuilles, on observe la mort progressive des branches, l'émission de carpophores au collet (photo 1E) et enfin la mort de l'arbre (photo 1F). Souvent, sur les arbres atteints, on observe aussi des cannelures à la base du tronc, conséquence du pourrissement du pivot, dans ce cas le feuillage a généralement conservé un aspect sain. Ces arbres sont généralement couchés par le vent au début de la saison des pluies car le pivot ne peut plus assurer l'ancrage de l'arbre (photo 2).



Photo 2 : arbre couché par le vent à la suite de l'attaque du *Fomes*. Le pivot est pourri et cassé à 25, 30 cm au-dessous du collet.

La détection de la maladie n'est possible que par l'examen des racines dégagées. On remarque des cordons mycéliens de couleur blanche ou jaunâtre qui courent longitudinalement sur les parties atteintes et s'anastomosent pour former des réseaux fermement attachés à la surface des racines (photo 1C).

A partir de ce réseau mycélien externe, des hyphes pénètrent à l'intérieur des tissus racinaires. L'infection qui s'établit soit sur le pivot soit sur les racines latérales progresse en tous sens. A un stade plus avancé, on peut trouver des racines latérales ou des pivots complètement pourris.

Les carpophores de *Fomes* apparaissent au niveau du collet des arbres atteints, parfois sur des individus encore vivants. Ils se développent horizontalement en forme de consoles semi-circulaires, en groupes de toutes dimensions qui se chevauchent et même se soudent pour former des amas importants. La face supérieure du carpophore est zonée de jaune, orange ; la face inférieure est de couleur jaune clair pourvue de nombreux petits pores.

Cause et dégâts

Fomes lignosus est un champignon parasite des racines d'un grand nombre d'espèces ligneuses forestières ou cultivées, appartenant à la classe des Basidiomycètes et de la famille des Polyporacées. Dans la forêt, son rôle de parasite est limité. Dès l'abattage de la forêt, les conditions deviennent favorables au développement du *Fomes* qui envahit rapidement les souches des arbres abattus, chaque souche qu'il colonise constitue un foyer d'infection qui menace les hévéas plantés dans le rayon d'action du foyer quelque fois de plus de 40-50 m de distance.

Sa propagation s'effectue généralement par filaments mycéliens, dénommés rhizomorphes, soit suivant les racines des hôtes colonisés, soit librement à travers le sol (photo 3).

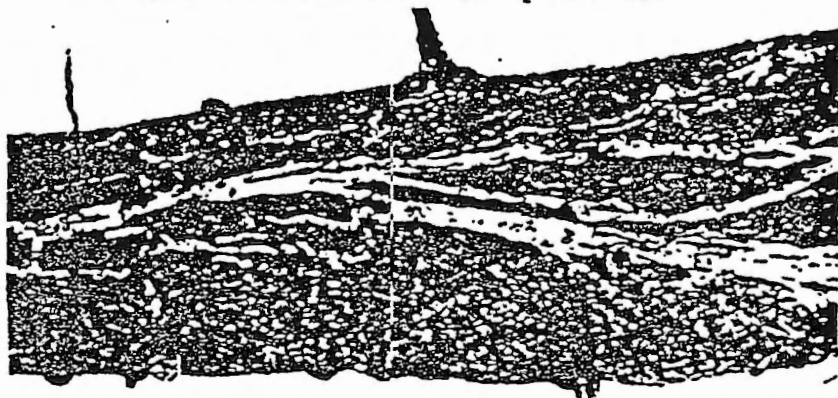


Photo 3 : Dispersion en éventail des cordons rhizomorphiques de *Fomes lignosus* sur une racine d'hévéa parasitée.

Le passage du *Fomes* sur l'hévéa se fait au point de contact entre leurs racines et celles des souches forestières infectées. L'extension d'un foyer et la durée de son activité est fonction du volume de la souche et de sa richesse en éléments nutritifs utilisables par le parasite.

Les attaques du Fomès sont caractérisées par leur précocité, elles peuvent apparaître dès la fin de l'année de plantation, mais à partir de la troisième année de plantation, les taux d'infection augmentent rapidement du fait de deux circonstances : d'une part, l'extension du système racinaire des hévéas augmente les risques de contact direct avec les foyers, d'autre part le Fomès qui depuis l'abattage a déjà colonisé un certain nombre de souches, rayonne vers l'extérieur en se développant sur les racines.

Aussitôt la mortalité s'accroît d'une année à l'autre pour atteindre le maximum vers la sixième année (6 % de mortalité annuelle). Après la sixième année, on observe la régression du pourridié due, d'une part à la désagrégation des souches forestières et d'autre part à l'augmentation importante de la masse racinaire des hévéas. La mortalité annuelle diminue brusquement et s'établit ensuite entre 1 à 2 %.

L'extension de la maladie se fait ensuite par tâches créant des clairières au sein de la plantation qui favorisent les casses par le vent. De ce fait, dans certaines plantations âgées de 20 à 25 ans, on peut observer plusieurs clairières de plus d'un hectare dans des parcelles de 25 ha. Dans ce cas, la densité d'arbres peut décroître jusqu'à moins de 200 arbres à l'hectare.

Lutte

L'importance réelle de cette maladie dans certaines régions d'AFRIQUE et d'ASIE a justifié l'étude de nombreuses méthodes de lutte. Cependant, aucun traitement ne donne entière satisfaction. Nous résumons ici des méthodes de lutte proposées par différents organismes de recherches sur l'hévéa.

Lutte préventive

Elle consiste à bien préparer le terrain avant planting :

- abattage de la forêt par dessouchage de tous les arbres un ou deux ans avant planting (pour faciliter le brûlage) ;
- brûlage d'un maximum d'arbres et de leurs souches après l'abattage ;
- sous-solage à 80 cm de profondeur des lignes de plantage ;
- élimination de tous les débris végétaux dans les trous de plantage.

Avec un terrain bien préparé, on réduit significativement les pertes par le Fomès dans le jeune âge.

La lutte directe comprend :

- La détection et le marquage des arbres atteints en vue de leur traitement, par inspection individuelle et périodique du système racinaire de tous les arbres d'une plantation.

La première inspection sanitaire doit avoir lieu le plus tôt possible, l'idéal est d'intervenir entre deux et trois ans après plantation. Les rondes sanitaires doivent ensuite se poursuivre à intervalle de 6 mois ou 1 an jusqu'à l'âge de six à huit ans, suivant le taux d'infection observé.

- L'élimination après chaque ronde des souches des arbres morts ou infectés ;

- traitement des arbres malades et des arbres sains voisins avec les fongicides suivant :

. Fomac II (20 % de PCNB dans un enduit graisseux) badigeon à l'aide d'un pinceau de tout le système racinaire de l'arbre après confection d'une cuvette pour mettre à nu les racines (préconisé par le RRIM).

. Ou avec 200 g de soufre micronisé épandage autour du collet (préconisé par le RRISL).

Récemment, l'IRCA a mis au point une méthode de traitement contre le Fomes lignosus, dont les résultats se sont montrés particulièrement intéressants.

Une petite cuvette d'environ 10 cm de profondeur (figure 1) est creusée au pied des arbres malades et des arbres voisins (au moins un arbre de part et d'autre de l'arbre malade). Au pied de chaque arbre, sont versés deux litres d'eau contenant un fongicide systémique, le Tridemorphe, à une concentration d'environ 0,5 %. Ces traitements sont effectués tous les six mois et, si possible, en fin de saison des pluies, de façon à éviter un lessivage trop important.

Les applications de Tridemorphe ont une efficacité, d'une part préventive pour les arbres voisins et, d'autre part, curative pour les arbres malades mais dont les pivots n'ont pas été infectés ; en effet, lorsque les rhizomorphes ont pénétré dans le pivot, le traitement fongicide n'est plus efficace. Il faut donc agir précocement. C'est ainsi que lorsque les symptômes foliaires sont visibles (jaunissement puis dépérissement du feuillage), ou lorsque les carpophores sont présents au niveau du collet, il est préférable d'abattre et de dégager les arbres puis de brûler soigneusement les racines.

ANNEXE - LUTTE CONTRE FOMES

I. ORGANISATION DE LA DETECTION ET MARQUAGE

A. Formation d'une équipe de détection :

Il est préférable de choisir un lot où on peut observer d'importants dégâts causés par Fomes pour former l'équipe de détection. Sur une vingtaine de lignes dans ce lot (de préférence, près des andains où on constate les plus fortes attaques de la maladie), on fait une détection préalable pour situer les arbres morts et malades.

Une démonstration doit être faite aux différents personnels de :

- présence de mycélium à base du tronc ou sur le départ des racines latérales
- présence des rhizomorphes sur les racines latérales
- présence des carpophores, les symptômes foliaires, etc.

Puis, une démonstration est faite pour confectionner une cuvette au niveau du collet et des racines latérales à l'aide d'une spatule en bois pour voir s'il y a ou non la présence de mycélium, puis montrer les différents symptômes cités plus haut in situ.

. Après la démonstration, laisser les opérateurs agir seuls, chacun fait deux lignes préalablement détectées. La tâche achevée, des contrôles sont faits pour s'assurer si le travail a été compris et bien exécuté.

. La formation et le contrôle de chaque travailleur sont des opérations à répéter. Les plus habiles seront retenus pour former à leur tour une équipe de détection.

B. Détection et marquage

Il y a une équipe de 5 détecteurs Fomès sous la responsabilité d'un chef d'équipe (lettré). Chaque détecteur recense chaque ligne, arbre par arbre, en dégageant la terre au niveau du collet et des racines latérales. S'il observe la présence du parasite, le détecteur met une bande de plastique (bleue ou rouge) sur le tronc et une bande de plastique blanche sur les 2 arbres en contact direct s'ils sont sains. Il fait en même temps une petite cuvette pour recevoir les produits (cf. figure).

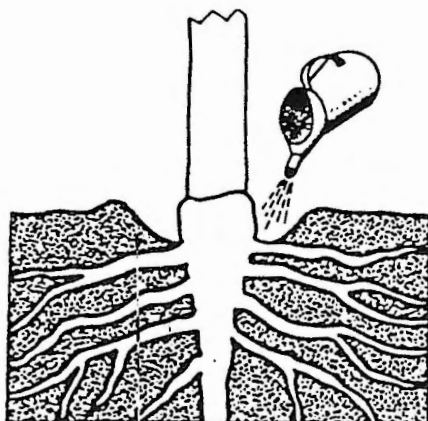


Figure : une petite cuvette d'environ 10 cm de profondeur est creusée au pied des arbres malades et des arbres voisins.

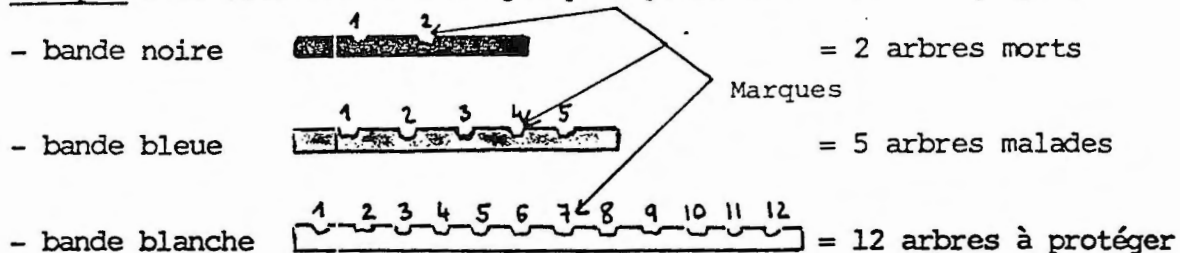
S'il constate que l'arbre est mort, il met une bande de plastique noire, cet arbre sera éliminé en essouchant par une autre équipe, à la fin de la campagne de détection et traitement. Les voisins des arbres morts sont aussi marqués avec les bandes bleues s'ils sont malades ou les bandes blanches s'ils sont sains.

Le chef d'équipe suit les 5 détecteurs et vérifie si les détecteurs n'ont pas oublié de marquer des arbres malades et ses voisins ou, au contraire, s'il n'y a pas eu erreur dans l'identification des arbres malades.

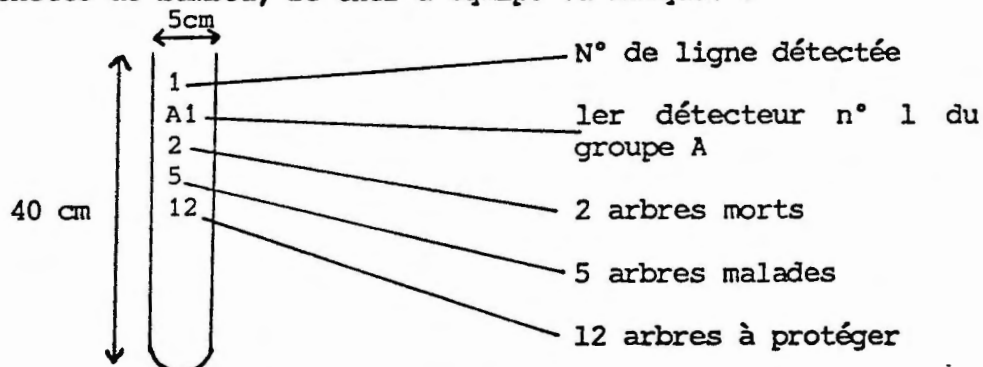
C. Notation

En bout de ligne, le détecteur compte le nombre d'arbres morts, malades et voisins à protéger en les marquant d'une encoche sur la bande de plastique de couleur correspondante. Puis, il donne les bandes de plastique au chef d'équipe qui inscrit à la peinture sur une bûchette de bambou les résultats du recensement. La bûchette de bambou est alors plantée en bout de ligne.

Exemple : le détecteur n°1 du groupe A présente au chef d'équipe :



Sur la bûchette de bambou, le chef d'équipe va marquer :



Bambou à planter au bout de chaque ligne.

Le chef d'équipe note pour chaque ligne, dans un carnet, le nombre d'arbres morts, malades et voisins à protéger, puis au bureau il calcule le nombre total d'arbres à traiter dans chaque bloc (voir modèle "détection Fomès").

Il est préférable qu'au début de la campagne le chef de secteur et les surveillants contrôlent la fiabilité des travaux.

II. ORGANISATION DES TRAITEMENTS

Produit : Calixin (matière active : tridémorphe) de BASF

Dose : 5cc par litre d'eau et 2l de solution par arbre

Préparation de solution :

Prendre 1 litre de Calixin et mélanger dans un fût de 200l d'eau. Pour rendre le mélange Calixin-eau très homogène, il faut brasser la solution au moins pendant 2/3 minutes avant chaque utilisation, sinon la Calixin, qui a une densité inférieure à celle de l'eau, aura tendance à rester en surface.

Mode d'application :

On utilise des récipients de 1l (par exemple, coupés dans une bouteille d'eau minérale en plastique) en versant le produit autour du pivot.

C A T H Mitzic (Gabon)

Programme : Phytopathologie

Opération : Maladies de racines

Action : Fomes lignosus

PROTOCOLE ESSAI MZ AP 01

LUTTE CONTRE FOMES LIGNOSUS
ESSAI FONGICIDES PAR FOYER

1. Objet

Cet essai a pour but de tester l'efficacité de deux produits fongicides afin de limiter l'infection des arbres dans les foyers Fomes.

2. Localisation de l'essai

Plantation HEVEGAB de Mitzic (Gabon) : bloc 1/7 (Est et Ouest).

3. Traitements

Les traitements correspondent aux méthodes de lutte contre le Fomes.

- A (rouge) - Témoin absolu : aucune intervention
- B (jaune) - Témoin non traité : essouchage des arbres morts par le Fomes
- C (bleu) - idem B plus arrosage solution aqueuse (2 l/arbre) à base de cyproconazole (0,25 g m.a./a), soit Alto 100 (2,5 ml P.C./a).
- D (noir) - idem B plus arrosage solution aqueuse (2 l/arbre) à base de cyproconazole (0,5 g m.a./a), soit Alto 100 (5 ml P.C./a).
- E (blanc) - idem B plus épandage de 50 g granulés prêt à l'emploi triadiménol (0,5 g m.a./a), soit Bayfidan 1 GR (50 g P.C./a)

Mode d'application des fongicides

Le fongicide, en solution (2 l/arbre) ou en granulés (50 g/arbre), est appliqué dans la petite cuvette de détection creusée autour du pivot après un léger binage pour désherbage, si nécessaire, et meilleure pénétration du produit.

Caractéristiques des produits

Produit commercial	Matière active	Formulation	Concentration	Fabricant
Alto 100	cyproconazole	liquide	100 g ma/l PC	Sandoz
Bayfidan	triadiménol	granulé prêt à l'emploi	10 g ma/kg PC	Bayer

4. Dispositif statistique et dimension de l'essai

4.1. Méthodologie

A la suite des détections *Fomes*, 4 groupes d'arbres sont définis :

1er groupe : arbres infectés par le *Fomes* : mycélium visible au niveau du collet. Le pivot, à 10 cm de profondeur, est nécrosé.

2e groupe : arbres reconnus contaminés par le *Fomes* : mycélium visible au niveau du collet, mais le pivot, à 10 cm est encore sain (notation : M).

3e groupe : arbres en contact direct avec le *Fomes* : ces arbres sont sains mais sont voisins directs des arbres contaminés ou des arbres morts par *Fomes* (notation : D).

4e groupe : arbres en contact indirect avec le foyer (2e voisin de chaque côté) (notation : I).

Les arbres du 1er groupe sont éliminés systématiquement sur les traitements B, C, D, E.

Sur chacun des groupes, les traitements sont expérimentés.

4.2. Dispositif

Après repérage et identification de 100 foyers *Fomes* (de taille variable) présents sur la parcelle de l'essai et identification des arbres selon la méthode présentée ci-dessus, on appliquera l'un des cinq traitements sur chacun des foyers rencontrés.

On attribuera 20 foyers à chaque traitement.

5. Historique de la parcelle

Précédent : forêt.

Défrichage mécanique, andainage, brûlage.

Peignage des lignes au bulldozer.

Plante de couverture : *Pueraria*.

6. Matériel végétal

Clone : AF 261 (ex PR 261). Porte-greffe : tout-venant.

Planting : 05/84.

Mode : Sacs greffés plantés en 05/84.

7. Mise en place de l'essai

Avril 1990.

8. Chronologie des travaux

- 12/89 : Détection Fomes.
- 04/90 : Mise en place des traitements A, B, C, D, E.
2ème détection.
- 07/90 : 3ème détection.
- 10/90 : 2ème traitement B, C, D, E.
4ème détection.
- 04/91 : 3e traitement B, C, D, E.
5ème détection.
- 07/91 : 6ème détection
- 10/91 : 4e traitement B, C, D, E.
7ème détection
- 04/92 : 8ème détection.
Interprétation de l'essai.

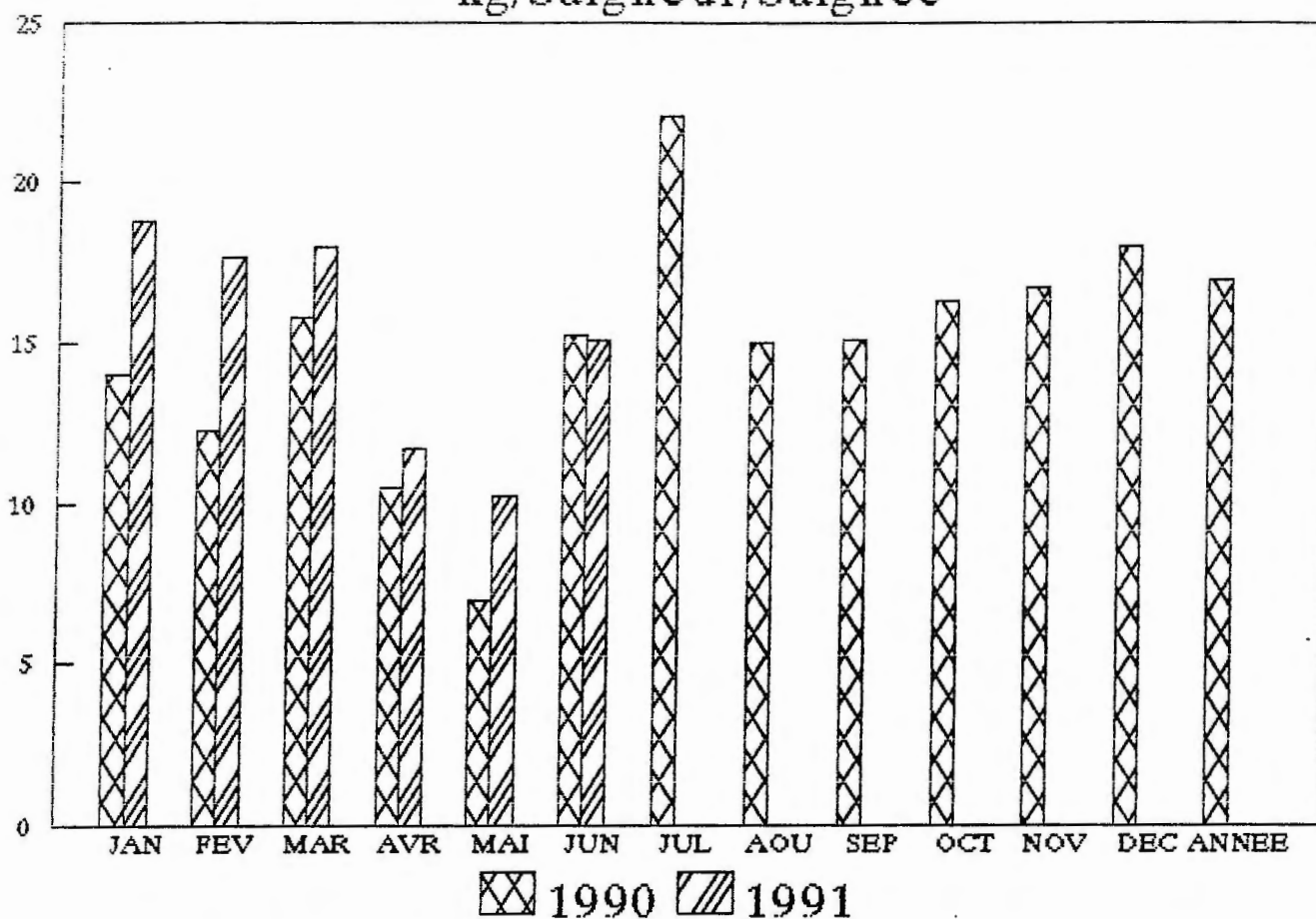
9. Contrôles à prévoir

- Relevés Fomes tous les 3 mois et traitements B, C, D, E tous les 6 mois selon le calendrier ci-dessus.
- Elimination ou isolation des arbres morts sur les traitements B, C, D, E.

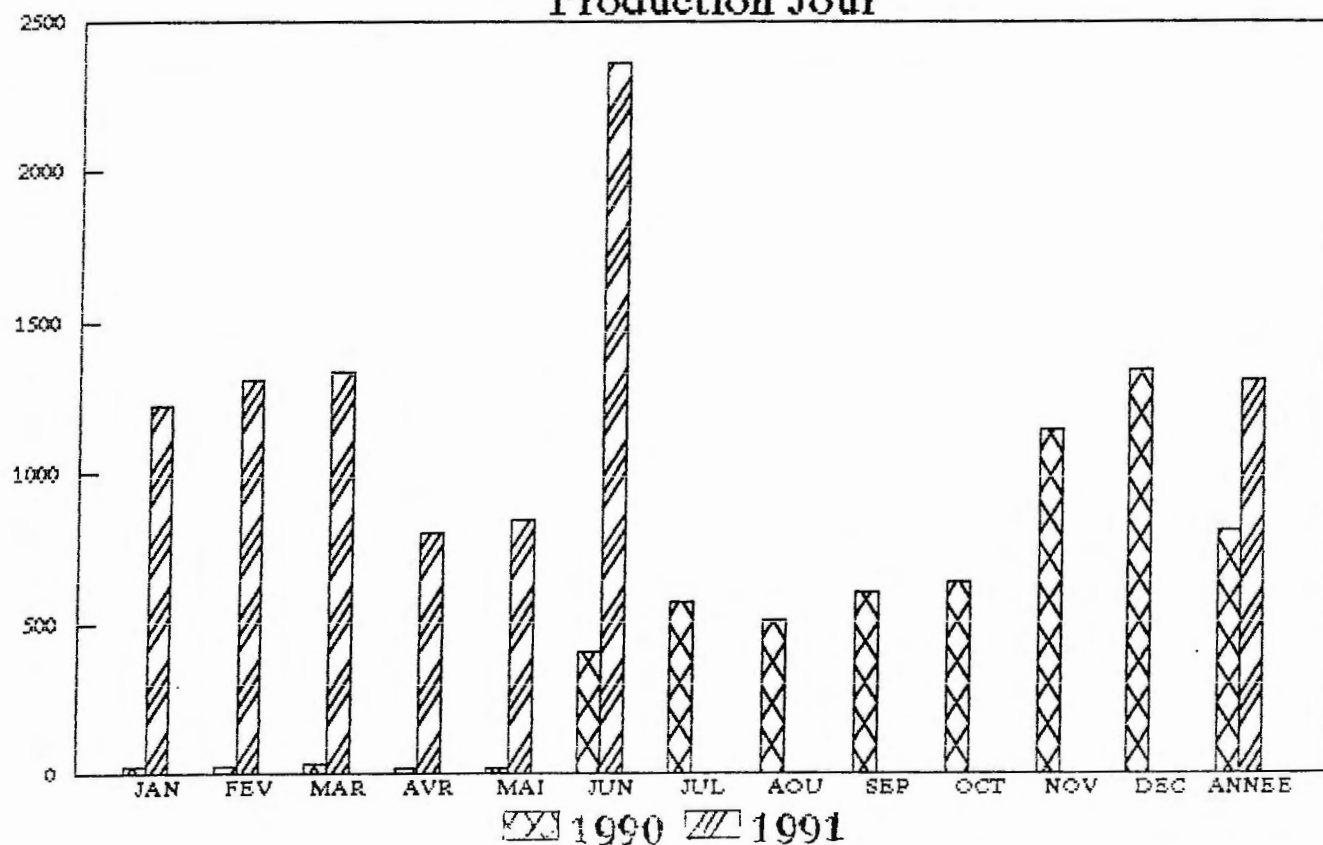
ANNEXE 3

PLANTATION MITZIC

kg/Saigneur/Saignée



Production Jour



ANNEXE 4

Besoins en fruits immatures pour le Laboratoire de Montpellier

Les recherches sur le microbouturage du matériel sélectionné nécessitent un approvisionnement régulier en fruits immatures de type MB (cf. fiche de description transmise en novembre 1991 par Monsieur P. GENER).

Au cours du premier trimestre de l'année 1992, les besoins estimés seront les suivants :

semaine	1 :	100 fruits
	2 :	50 fruits
	3 :	100 fruits
	4 :	100 fruits
	6 :	110 fruits
	7 :	110 fruits
	10 :	100 fruits
	11 :	50 fruits
	12 :	100 fruits
	14 :	90 fruits
	15 :	40 fruits

Pour la période qui suit, nos besoins seront précisés ultérieurement.

Nous remercions par avance l'IRCA/CATH du GABON de bien vouloir prendre en charge ces approvisionnement et de nous tenir informés en cas de problème lié, par exemple, à une absence de fruits au bon stade.
